

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مهندسی ساخت با رویکردهای استثنایی

در حوزه‌های معماری، عمران، مرمت

تالیف: دکتر محسن وفامهر

استاد دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت ایران

۱۳۹۹

سرشناسه	: وفامهر، محسن، ۱۳۳۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: مهندسی ساخت با رویکردهای استثنایی در حوزه های معماری - عمران - مرمت / تالیف محسن وفامهر.
مشخصات نشر	: قم: دانشگاه قم، انتشارات، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۳۶۰ ص: ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	: 978-600-8436-52-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیفا
موضوع	: مدیریت طرح ها - ایران / Project management - Iran
موضوع	: مهندسی عمران - ایران / Civil engineering - Iran
موضوع	: معماری - ایران / Architecture -- Iran
شناسه افزوده	: دانشگاه قم، انتشارات
رده بندی کنگره	: HD۶۹
رده بندی دیویی	: ۶۵۸/۴۰۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۱۴۸۵۶۱



انتشارات دانشگاه قم

عنوان: مهندسی ساخت با رویکردهای استثنایی در حوزه های معماری، عمران، مرمت

مؤلف: محسن وفامهر

چاپ و صحافی: هوشنگی

ناظر فنی: علیرضا معظمی

طراح جلد: احمد رضا حیدری

نوبت و سال چاپ: اول، بهار ۱۳۹۹

شمارگان: ۵۰۰

بهاء: ۵۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۳۶-۵۲-۲

آدرس الکترونیکی: Publication@Qom.ac.ir

کلیه حقوق مادی و معنوی برای ناشر محفوظ است.

قم، بلوار الغدیر، دانشگاه قم، اداره چاپ و انتشارات دانشگاه

تلفن: ۰۲۵-۳۲۱۰۳۳۴۴ - ۰۲۵-۳۲۱۰۳۳۴۵

کتاب حاضر به معرفی اختراعاتی می پردازد که به اقتضای زمان و با توجه به محدودیت های فراوان موجود با توکل بر خداوند متعال و تکیه بر خلاقیت مهندسی به ظهور رسیده و توانسته اند نقش بسیار راهگشا و موثری در زمان خود ایفا نمایند. این اختراعات عبارتند از "طراحی و اجرای اسکله های پل متحرک کابلی بر روی اروندرود" که در زمان جنگ تحمیلی صورت گرفت. "طراحی و اجرای پناه گاه های چند منظوره یا سازه های مدفون در خاک" که این اختراع نیز در دوران دفاع مقدس و در جهت محافظت از جان هم میهنان طراحی و اجرا شده است. اختراع "تغییر مکان المان های نفیس معماری" که این کار نخستین بار در مورد محراب مسجد دانشگاه علم و صنعت ایران ابداع و اجرا شد و پس از موفقیت این پروژه، برای تغییر مکان محراب مسجد جامع رجایی شهر کرج با روشی متفاوت (ریل گذاری) صورت پذیرفت. پروژه "طراحی و اجرای گنبد کامپوزیت با روش تولید صنعتی در ایران" نیز برای نخستین بار در مسجد دانشگاه علم و صنعت ایران طراحی و اجرا گردید.

هدف از ارائه این کتاب حفظ و معرفی این آثار می باشد تا بتوان سهمی در پیشبرد علم و معرفت این سرزمین داشته باشیم همانگونه که در فرهنگ اسلامی ما نیز بر آن تاکید شده است. پیامبر اسلام (ص) می فرمایند: در علم را برای خود نگاه دارید. سؤال کردند که چه چیزی علم را نگاه می دارد. فرمود: نوشتن آن (بحار الانوار؛ ج ۲، چاپ بیروت، ص ۱۴۷). شاگرد مکتب او امام صادق (ع) نیز می فرماید: بنویسید زیرا تا ننویسید چیزی برایتان محفوظ نخواهد ماند (بحار الانوار؛ ج ۲، چاپ بیروت، ص ۱۴۷).

کتاب حاضر در چهار فصل مجزا به معرفی، بررسی و شناخت نکات فنی مرتبط با هر کدام از اختراعات نام برده شده، می پردازد. از آنجا که این اختراعات صرفاً مباحث تئوری نبوده و تمام آنها در کشور اجرا گردیده اند (حتی دو مورد از این اختراعات در دوران دفاع مقدس و با حداقل امکانات و تجهیزات اجرا شده اند) در انتهای هر فصل سعی شده تا از نظر مدیریت پروژه نیز به این شاهکارهای اجرایی دقت شود. در این بخش ها برای جلوگیری از تکرار و زیاده گویی هر کدام از اختراعات از چندین منظر مدیریت پروژه، بطور جامع مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است؛ در هر پروژه ای (بخصوص پروژه های نوآورانه) جهت موفقیت در اجرا باید تمام مباحث مدیریتی را مد نظر و توجه قرار دهند و این پروژه ها نیز از این قاعده مستثنی نبوده اند؛ اما از آنجا که هدف تالیف کتاب حاضر معرفی این آثار و معرفی نکات مهم اجرایی و مدیریتی این اختراعات بوده، در هر مورد به ارائه چندین حوزه اکتفا شده است.

توجه به این نکته حائز اهمیت است که از دوران دفاع مقدس قریب ۳۰ سال می گذرد و امکانات کشور در دوران جنگ بسیار محدود و ارتباطات با خارج از کشور بسیار ضعیف بود و وسایل ارتباطی مانند امروز وسیع و گسترده نبود. شبکه اینترنتی وجود نداشت. تجهیزات و امکانات ماهواره ای برای کشور در کار نبود، لذا همه اقدامات و اختراعات بدون کوچکترین اطلاع از آنسوی مرزها بوقع پیوسته و حتی در دوران سازندگی نیز این امکانات از خارج از کشور تهیه و در داخل اجرا شده است، لذا بر اهمیت موارد مطروحه با دقت بیشتری باید توجه نمود. اما اکنون در این کتاب پس از گذشت ۳۰ سال، با لحاظ نمودن امکانات امروزی، به اختراعات و ابتکارات فوق الذکر اشاره می گردد.

در اینجا لازم است از تلاشهای دانشجویان محترم مقاطع دکتری معماری دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشگاه تهران و دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد بویژه آقای مهندس هومن رنجبر، که در تهیه بخشهای گرافیکی این آثار، همکاری داشته اند، تقدیر و تشکر بعمل آید. امید است که کتاب حاضر مورد استفاده علاقه‌مندان، دانش پژوهان و جامعه مهندسی کشور، خصوصا مهندسان و مدیران پروژه‌های عمرانی قرار گیرد.

دکتر محسن وفامهر
استاد دانشکده معماری و شهرسازی
دانشگاه علم و صنعت ایران
بهار ۱۳۹۹

فهرست مطالب

تجربه اول: تحلیل فرآیند طراحی و اجرای اسکله های پل متحرک فاو ارونند رود در عملیات والفجر ۸ در دوران دفاع مقدس ۱

مقدمه	۳
۱-۱- معرفی شرایط زمانی- مکانی و مطالعات زمینه ای	۳
۱-۱-۱- عملیات والفجر ۸	۳
۱-۱-۲- شرایط و موقعیت جغرافیایی محل اجرای طرح (منطقه فاو)	۶
۱-۱-۳- منطقه عملیات	۶
۱-۱-۴- طرح مساله (دلایل نیاز به اجرای یک پل متحرک)	۸
۱-۱-۵- نقش خلاقیت مهندسی در دفاع مقدس	۱۰
۱-۱-۶- شیوه های استاندارد ساخت اسکله	۱۲
الف) اسکله های شمع و عرشه	۱۲
ب) اسکله سپری	۱۲
ج) اسکله های وزنی	۱۲
۱-۱-۷- انواع پل های متحرک	۱۲
۱-۱-۸- امکانات و محدودیت های اجرای طرح	۱۶
۱-۱-۹- بازتاب های بین المللی ساخت پل متحرک ارونند رود	۱۷
۲-۱- روند اجرای اسکله ها و پل متحرک روند رود	۱۹
۲-۱-۱- ایده اولیه طرح پل متحرک	۱۹
۲-۱-۲- تثبیت خاک ساحل ارونند رود	۲۰
۲-۱-۳- طراحی و ساخت شمع های فلزی در جا	۲۰
۲-۱-۴- نحوه شمع کوبی، شیب بندی و آکس بندی اسکله ها	۲۲
۲-۱-۵- ساخت بستر نهایی اسکله یا اجرای رادیه ژنرال فلزی	۲۳
۲-۱-۶- نحوه استتار و اختفای نظامی اسکله ها	۲۵
۲-۱-۷- مونتاژ و نصب پل متحرک بر روی ریل کابلی	۲۶
۲-۱-۸- نیروی محرکه و نحوه جا به جایی پل متحرک	۲۹
۲-۱-۹- شبیه سازی سه بعدی مراحل اجرای اسکله ها و پل متحرک	۳۰
۳-۱- تحلیل و بررسی فرآیند اجرای پل متحرک ارونند رود	۳۵
۳-۱-۱- جایگاه پل متحرک ارونند رود در میان انواع پل های متحرک	۳۵
۳-۱-۲- شرایط بحرانی منطقه و راهکارهای رفع موانع موجود	۳۶
۳-۱-۳- تبدیل محدودیت ها به فرصت و مزیت	۳۸
۳-۱-۴- خلاقیت و اختراع	۴۰
۳-۱-۵- استتار	۴۱
۳-۱-۶- ساخت و ساز در راستای اهداف پایداری	۴۳
۳-۱-۷- نقطه اشتراک فناوری و سنت	۴۳
۳-۱-۸- چند منظوره بودن راه حل ها	۴۴
۳-۱-۹- جمع بندی و ارزیابی کلی	۴۶

۴۷.....	۴-۱- مدیریت پروژه.....
۴۸.....	۱-۴-۱- تاریخچه استانداردهای مدیریت پروژه.....
۴۸.....	۲-۴-۱- تعریف جدید مدیریت پروژه.....
۴۸.....	۱-۲-۴-۱- اهداف پروژه.....
۴۹.....	۳-۴-۱- مدیریت بر مبنای پروژه.....
۵۰.....	۴-۴-۱- مدیریت برنامه ریزی و کنترل پروژه.....
۵۳.....	۱-۴-۴-۱- مدیر پروژه.....
۵۳.....	۵-۴-۱- چرخه حیات پروژه.....
۵۵.....	۱-۵-۴-۱- ریسک در طی چرخه حیات.....
۵۶.....	۶-۴-۱- مهارت های مدیر پروژه.....
۵۷.....	۷-۴-۱- استاندارد مدیریت پروژه PMBOK.....
۵۷.....	۱- مدیریت یکپارچگی پروژه.....
۵۷.....	۲- مدیریت محدوده پروژه.....
۵۷.....	۳- مدیریت زمان پروژه.....
۵۸.....	۴- مدیریت تدارکات پروژه.....
۵۸.....	۵- مدیریت ارتباطات و روابط پروژه.....
۵۸.....	۶- مدیریت ریسک پروژه.....
۵۸.....	۷- مدیریت منابع انسانی پروژه.....
۵۸.....	۸- مدیریت هزینه پروژه.....
۵۹.....	۹- مدیریت کیفیت پروژه.....
۵۹.....	۸-۴-۱- ارزیابی موفق بودن پروژه.....
۶۰.....	۱-۸-۴-۱- شاخص زمان.....
۶۰.....	۲-۸-۴-۱- شاخص هزینه.....
۶۱.....	۳-۸-۴-۱- شاخص کیفیت.....
۶۱.....	۴-۸-۴-۱- مدیریت ریسک.....
۶۱.....	۱-۴-۸-۴-۱- عوامل خارجی.....
۶۲.....	۲-۴-۸-۴-۱- عوامل داخلی.....
۶۵.....	۵-۸-۴-۱- روش کمی تحلیل SWOT.....
۶۷.....	۶-۸-۴-۱- عوامل کلیدی موفقیت.....
۶۹.....	۹-۴-۱- معیارهای سنجش موفقیت پروژه - حوزه های نتیجه.....
۷۰.....	۱۰-۴-۱- رهبری و مدیریت منابع انسانی.....
۷۰.....	۱-۱۰-۴-۱- انگیزش.....
۷۱.....	۲-۱۰-۴-۱- هدف.....
۷۱.....	۳-۱۰-۴-۱- شدت انگیزه.....
۷۲.....	۴-۱۰-۴-۱- نظریه دو ساحتی انگیزاننده- بهداشت روانی.....
۷۳.....	۵-۱۰-۴-۱- مدیریت قاطع و موثر پروژه.....
۷۴.....	۶-۱۰-۴-۱- کار زاینده و روشن.....
۷۵.....	۷-۱۰-۴-۱- هدف گذاری موثر.....

۷۶	 ارزش‌ها	۴-۱۰-۸
۷۷	 نگرش یا طرز تلقی	۴-۱۰-۹
۷۷	 نگرشها و ارزش‌ها	۴-۱۰-۱۰
۷۸	 منابع انسانی و گروه‌های کاری	۴-۱۰-۱۱
۷۹	 الگوگیری	۴-۱۰-۱۲
۷۹	 رهبری	۴-۱۱-۱۱
۷۹	 تعریف رهبری	۴-۱۱-۱
۸۰	 تمایز مدیریت و رهبری	۴-۱۱-۲
۸۲	 ساختار شکست فعالیت‌ها	۴-۱۲
۸۳	 مدیریت تدارکات	۴-۱۳
۸۴	 کنترل پروژه	۴-۱۴
۸۶	 زمان، هزینه و سرعت در ساخت پروژه	۴-۱۵
۸۸	 منابع و مآخذ فصل اول	

تجربه دوم : ۸۹ بررسی فرآیند طراحی و اجرای پناهگاه‌های تمام بتن مسلح و چند منظوره (سازه‌های ناجی مدفون در خاک) ۸۹

۹۱	 مطالعات پایه	۲-۱
۹۱	 مقدمه	۲-۱-۱
۹۱	 بیان مسئله	۲-۱-۲
۹۲	 تعریف پدافند غیرعامل	۲-۱-۳
۹۲	 مفهوم پدافند غیرعامل	۲-۱-۳-۱
۹۲	 قابلیت‌های دفاع غیرعامل	۲-۱-۳-۲
۹۳	 اصول پدافند غیرعامل	۲-۱-۴
۹۳	 انواع تهدیدها	۲-۱-۵
۹۴	 جایگاه معماری، سازه و تأسیسات در پدافند غیرعامل	۲-۱-۶
۹۴	 معماری	۲-۱-۶-۱
۹۴	 سازه	۲-۱-۶-۲
۹۴	 تأسیسات	۲-۱-۶-۳
۹۵	 رابطه معماری و پدافند غیرعامل	۲-۱-۶-۴
۹۵	 جدول الزامات معماری در پدافند غیرعامل	۲-۱-۶-۴-۱
۹۶	 فضاهای امن	۲-۱-۷
۹۶	 تعریف فضای امن	۲-۱-۷-۱
۹۶	 تهدیدات سازه‌های امن زیرزمینی	۲-۱-۷-۲
۹۶	 الف - طبیعی	
۹۶	 ب - مصنوعی	
۹۹	 بارهای ناشی از انفجار	۲-۱-۷-۳
۱۰۰	 انواع موج انفجار	۲-۱-۷-۳-۱
۱۰۰	 موقعیت چشمه انفجار	۲-۱-۷-۳-۲
۱۰۲	 انفجار در درون زمین	۲-۱-۷-۳-۳

۱۰۲	 انواع سازه‌های دفاعی زیرزمینی ۴-۳-۷-۱-۲
۱۰۳	 مکان‌یابی فضای امن ۴-۷-۱-۲
۱۰۳	 شکل پلان ۱-۴-۷-۱-۲
۱۰۴	 تعریف پناهگاه ۸-۱-۲
۱۰۴	 درجه حفاظت پناهگاه ۱-۸-۱-۲
۱۰۴	 گروه‌بندی پناهگاه‌ها از نظر نوع عملکرد ۱-۱-۸-۱-۲
۱۰۴	 گروه‌بندی پناهگاه‌ها از نظر مکان استقرار ۲-۱-۸-۱-۲
۱۰۴	 گروه‌بندی پناهگاه‌ها از نظر مدت زمان اقامت ۳-۱-۸-۱-۲
۱۰۵	 پناهگاه‌های اختصاصی و عمومی ۲-۸-۱-۲
۱۰۵	 تعیین مکان پناهگاه‌های اختصاصی ۱-۲-۸-۱-۲
۱۰۵	 ابعاد پناهگاه (برای اختصاصی و عمومی) ۲-۲-۸-۱-۲
۱۰۶	 ملاحظات طراحی پناهگاه ۳-۸-۱-۲
۱۰۶	 طراحی معماری پناهگاه ۱-۳-۸-۱-۲
۱۱۰	 محفظه هواپند (نورگیر + هواپند) ۴-۸-۱-۲
۱۱۰	 ورودی پناهگاه ۵-۸-۱-۲
۱۱۱	 راه‌های فرار و خروجی‌های اضطراری ۶-۸-۱-۲
۱۱۲	 عایق کاری ۷-۸-۱-۲
۱۱۲	 استتار - لایه محافظ خاک ۸-۸-۱-۲
۱۱۳	 مشخصه‌های مکانیکی و دینامیکی مصالح ۹-۸-۱-۲
۱۱۳	 مصالح مناسب برای سازه‌های انفجاری ۹-۱-۲
۱۱۳	 بتن مسلح ۱-۹-۱-۲
۱۱۴	 مصالح بنایی مسلح ۲-۹-۱-۲
۱۱۴	 مصالح سنگدانه‌ای ۳-۹-۱-۲
۱۱۴	 مصالح نما ۴-۹-۱-۲
۱۱۴	 فولاد ساختمانی ۵-۹-۱-۲
۱۱۵	 معرفی چند سیستم سازه‌ای مناسب و مقاوم در برابر انفجار ۱۰-۱-۲
۱۱۵	 سازوکار آسیب ساختمانی ۱-۱۰-۱-۲
۱۱۵	 انفجار خارج از ساختمان ۲-۱۰-۱-۲
۱۱۵	 انفجار در داخل ساختمان ۳-۱۰-۱-۲
۱۱۵	 سیستم‌های رایج برای ساختمان ۱-۳-۱۰-۱-۲
۱۱۶	 دیوار بنایی مسلح ۲-۳-۱۰-۱-۲
۱۱۶	 دیوار بتنی پیش‌ساخته ۳-۳-۱۰-۱-۲
۱۱۷	 دیوار بتنی درجا ۴-۳-۱۰-۱-۲
۱۱۷	 قاب قوسی و شیدار (با سقف سبک) ۵-۳-۱۰-۱-۲
۱۱۷	 سیستم‌های رایج برای سازه پناهگاهی ۱۱-۱-۲
۱۱۷	 سازه پناهگاهی مدفون و نیمه مدفون درجا ۱-۱۱-۱-۲
۱۱۸	 سازه‌های پناهگاهی مدفون و نیمه‌مدفون پیش‌ساخته ۲-۱۱-۱-۲
۱۱۸	 تأسیسات پناهگاه ۱۲-۱-۲

۱۱۸.....	۱-۱۲-۱-۲- تأسیسات برقی
۱۱۹.....	۲-۱۲-۱-۲- تأسیسات تهویه و تعویض هوا
۱۲۱.....	۳-۱۲-۱-۲- تأسیسات بهداشتی
۱۲۱.....	۱۳-۱-۲- نمودار گردشی در طراحی
۱۲۳.....	۲-۲- تحلیل پروژه
۱۲۳.....	۱-۲-۲- مطالعات تطبیقی
۱۲۳.....	۲-۲-۲- سازه ناجی مدفون در خاک (پناهگاه)
۱۲۵.....	۳-۲-۲- نمونه موردی سازه پناهگاهی ساخته شده در دوران جنگ تحمیلی
۱۲۵.....	۱-۳-۲-۲- فضاهای کاربردی در شرایط جنگ
۱۲۶.....	۴-۲-۲- تحلیل پروژه سازه‌های ناجی مدفون در خاک در دبیرستان هاجر
۱۲۶.....	۱-۴-۲-۲- بیان مساله
۱۲۶.....	۲-۴-۲-۲- راهکار برون رفت از مساله
۱۲۸.....	۵-۲-۲- مولفه‌های طراحی سازه ناجی
۱۲۸.....	۱-۵-۲-۲- تحلیل سازه‌های ناجی از منظر فرم
۱۲۹.....	۲-۵-۲-۲- تحلیل سازه‌های ناجی از منظر نما و پلان
۱۳۰.....	۳-۵-۲-۲- تحلیل سازه‌های ناجی از منظر سازه و تاسیسات
۱۳۰.....	۴-۵-۲-۲- مراحل اجرایی سازه ناجی مدفون در خاک
۱۳۰.....	۱-۴-۵-۲-۲- مرحله اول
۱۳۲.....	۲-۴-۵-۲-۲- مرحله دوم
۱۳۶.....	۳-۴-۵-۲-۲- مرحله سوم
۱۳۷.....	۴-۴-۵-۲-۲- مرحله چهارم: ایجاد سپر یا تله انفجاری
۱۳۹.....	۵-۴-۵-۲-۲- مرحله پنجم
۱۴۰.....	۵-۵-۲-۲- شرح و تصاویر مراحل اجرایی پناهگاه (سازه‌های ناجی مدفون در خاک)
۱۴۹.....	۶-۵-۲-۲- تحلیل سازه‌های ناجی از منظر سازه و تاسیسات
۱۵۱.....	۷-۵-۲-۲- تحلیل سازه‌های ناجی از منظر روزنه و تهویه
۱۵۱.....	۸-۵-۲-۲- تحلیل سازه‌های ناجی از منظر کاربری
۱۵۲.....	۹-۵-۲-۲- تحلیل فضاسازی و طراحی داخلی پناهگاه
۱۵۲.....	۱۰-۵-۲-۲- تحلیل سازه‌های ناجی از منظر کیفیت روانشناسانه فضای پناهگاه
۱۵۴.....	۳-۲- جداول تحلیل طراحی پناهگاه
۱۵۶.....	۴-۲- نتیجه‌گیری
۱۵۷.....	۵-۲- مدیریت زمان پروژه
۱۵۷.....	۱-۵-۲- تعیین فعالیت
۱۵۷.....	۲-۵-۲- ورودی‌های تعیین فعالیت
۱۵۸.....	۳-۵-۲- ابزارها و تکنیک‌های تعریف فعالیت
۱۵۸.....	۴-۵-۲- خروجی‌های تعریف فعالیت
۱۵۸.....	۵-۵-۲- توالی فعالیت
۱۵۹.....	۱-۵-۵-۲- ورودی‌های توالی فعالیت
۱۶۰.....	۲-۵-۵-۲- ابزارها و تکنیک‌های توالی فعالیت

۱۶۱.....	۲-۵-۶-۱ خروجی های توالی فعالیت.....
۱۶۱.....	۲-۵-۶-۲ تخمین مدت زمان فعالیت.....
۱۶۱.....	۲-۵-۶-۱-۲ ورودی های تخمین مدت زمان فعالیت.....
۱۶۲.....	۲-۵-۶-۲-۲ توسعه زمان بندی.....
۱۶۲.....	۲-۵-۶-۳-۲ ابزارها و تکنیک های ایجاد و توسعه زمان بندی.....
۱۶۳.....	۲-۵-۶-۴-۲ خروجی های ایجاد و توسعه زمان بندی.....
۱۶۵.....	۲-۵-۷-۷ مدیریت محدوده پروژه.....
۱۶۵.....	۲-۵-۷-۱ روند آغازین.....
۱۶۵.....	۲-۵-۷-۱-۱ ورودی ها.....
۱۶۶.....	۲-۵-۷-۲-۱ خروجی ها.....
۱۶۶.....	۲-۵-۷-۲ برنامه ریزی محدوده.....
۱۶۶.....	۲-۵-۷-۱-۲ ورودی ها.....
۱۶۶.....	۲-۵-۷-۲-۲ ابزارها و تکنیک ها.....
۱۶۶.....	۲-۵-۷-۳-۲ خروجی ها.....
۱۶۷.....	۲-۵-۷-۳ برنامه مدیریت محدوده.....
۱۶۷.....	۲-۵-۷-۱-۳ ورودی ها.....
۱۶۷.....	۲-۵-۷-۲-۳ ابزارها و تکنیک های تعیین محدوده.....
۱۶۷.....	۲-۵-۷-۳-۳ خروجی ها.....
۱۶۸.....	۲-۵-۷-۴ ارزیابی و تأیید محدوده.....
۱۶۸.....	۲-۵-۷-۴-۱ ورودی ها.....
۱۶۹.....	۲-۵-۷-۴-۲ خروجی ها.....
۱۷۰.....	۲-۵-۷-۵ کنترل تغییرات محدوده.....
۱۷۰.....	۲-۵-۷-۵-۱ ورودی ها.....
۱۷۰.....	۲-۵-۷-۵-۲ خروجی ها.....
۱۷۰.....	۲-۵-۸ مدیریت ریسک پروژه.....
۱۷۰.....	۲-۵-۸-۱ تعاریف ریسک و مدیریت ریسک.....
۱۷۱.....	۲-۵-۸-۲ مدیریت ریسک.....
۱۷۱.....	۲-۵-۸-۳ مراحل اصلی در پیاده سازی مدیریت ریسک.....
۱۷۲.....	۲-۵-۹ تعاریف مهم در مدیریت پروژه.....
۱۷۲.....	۲-۵-۹-۱ انگیزش در تیم پروژه.....
۱۷۴.....	۲-۵-۹-۲ ساختار شکست کار (WBS).....
۱۷۴.....	۲-۵-۹-۱-۲ ساختار فیزیکی اقلام قابل تحویل.....
۱۷۵.....	۲-۵-۹-۲-۲ ساختار عملیاتی تقسیم کار پروژه.....
۱۷۷.....	۲-۵-۹-۳ مدل های بلوغ مدیریت پروژه.....
۱۷۷.....	۲-۵-۹-۱-۳ فرایند ارزیابی پروژه.....
۱۷۷.....	۲-۵-۹-۳-۲ تعریف، مشخصه ها و ابزارهای ممیزی پروژه.....
۱۷۹.....	۲-۵-۹-۳-۳ بررسی و مقایسه تطبیقی مدل های ارزیابی و تعالی مختلف ارایه شده برای مدیریت پروژه.....
۱۸۰.....	۲-۵-۹-۳-۴ مدل بلوغ سازمانی مدیریت پروژه (OPM3).....
۱۸۰.....	۲-۵-۹-۳-۵ مراحل اجرای مدل بلوغ سازمانی مدیریت پروژه.....

۱۸۱.....	۴-۹-۵-۲ مدل تعالی مدیریت پروژه.....
۱۸۲.....	۵-۹-۵-۲ برنامه‌ی پروژه.....
۱۸۴.....	۶-۹-۵-۲ سازمان پروژه.....
۱۸۴.....	۷-۹-۵-۲ مدیریت سبد پروژه ها.....
۱۸۷.....	۱-۷-۹-۵-۲ فازهای مدیریت سبد پروژه ها.....
۱۸۷.....	۲-۷-۹-۵-۲ چرخه عمر مدیریت سبد پروژه ها.....
۱۸۷.....	۳-۷-۹-۵-۲ عوامل موفقیت مدیریت سبد پروژه ها.....
۱۸۸.....	۴-۷-۹-۵-۲ رشد مدیریت سبد پروژه ها.....
۱۸۸.....	۵-۷-۹-۵-۲ چرا مدیریت سبد پروژه ها مهم است؟.....
۱۸۸.....	۶-۷-۹-۵-۲ ابزارهای جدید در مدیریت سبد پروژه ها.....
۱۸۹.....	۷-۷-۹-۵-۲ فرایند مدیریت سبد پروژه ها.....
۱۸۹.....	۸-۷-۹-۵-۲ اجرای مدیریت سبد پروژه ها.....
۱۹۱.....	منابع و مآخذ فصل دوم.....

تجربه سوم: حفظ و تغییر مکان المان های نفیس معماری (انتقال و جابجایی محراب مسجد جامع رجایی شهر کرج و محراب مسجد الشهدای دانشگاه علم و صنعت ایران با دو روش ریل گذاری و روش بسته بندی BOX)..... ۱۹۳

۱۹۶.....	مقدمه.....
۱۹۶.....	۱-۳-تعریف جابجایی سازه ای (STRUCTURE RELOCATION).....
۱۹۷.....	۱-۱-۳-تجهیزات.....
۱۹۸.....	۲-۱-۳-دلایل جابجا کردن یک استراکچر.....
۱۹۸.....	۲-۳-پیشینه موضوع جابجایی سازه ای در جهان.....
۱۹۸.....	۱-۲-۳-جابجایی های معروف.....
۱۹۸.....	۱-۱-۲-۳-جابجایی های کامل.....
۲۰۱.....	۲-۱-۲-۳-جابجایی از طریق تکه کردن.....
۲۰۵.....	۳-۳-نمونه های تطبیقی.....
۲۰۵.....	۱-۳-۳-نمونه تطبیقی خارجی.....
۲۰۹.....	۲-۳-۳-نمونه تطبیقی داخلی.....
۲۰۹.....	۱-۲-۳-۳-معرفی مسجد.....
۲۱۱.....	۲-۲-۳-۳-بیان مساله.....
۲۱۲.....	۳-۲-۳-۳-پیشینه موضوع.....
۲۱۲.....	۴-۲-۳-۳-ضرورت انجام کار.....
۲۱۲.....	۵-۲-۳-۳-راهکار برای حل مساله.....
۲۱۳.....	۶-۲-۳-۳-فرآیند طراحی و اجرا.....
۲۱۳.....	۷-۲-۳-۳-تکنولوژی فکر.....
۲۱۴.....	۸-۲-۳-۳-اقدامات فنی (درجهت حفظ و تغییر مکان المان معماری نفیس مسجد جامع رجائی شهر گوهردشت کرج - ۱۳۸۵).....
۲۲۵.....	۹-۲-۳-۳-تصاویر اجرایی مراحل جابجایی محراب.....
۲۵۳.....	۱۰-۲-۳-۳-جمع بندی و نتیجه گیری.....

۲۵۵.....	۳-۲-۱۱- نمودار شمایک مراحل کلی نحوه انتقال و جابجایی محراب به ترتیب شماره
۲۵۶.....	۳-۴- مدیریت ارتباطات پروژه.....
۲۵۶.....	۳-۴-۱- برنامه ریزی ارتباطات.....
۲۵۷.....	۳-۴-۱-۱- ورودی های برنامه ریزی ارتباطات.....
۲۵۸.....	۳-۴-۱-۲- ابزارها و تکنیک های برنامه ریزی ارتباطات.....
۲۵۸.....	۳-۴-۱-۳- خروجی های برنامه ریزی ارتباطات.....
۲۵۸.....	۳-۴-۲- توزیع اطلاعات.....
۲۵۸.....	۳-۴-۲-۱- ورودی های توزیع اطلاعات.....
۲۵۹.....	۳-۴-۲-۲- ابزارها و تکنیک های توزیع اطلاعات.....
۲۵۹.....	۳-۴-۲-۳- خروجی های توزیع اطلاعات.....
۲۶۰.....	۳-۴-۳- مدیریت هزینه پروژه.....
۲۶۱.....	۳-۴-۳-۱- ورودی های برنامه ریزی منابع.....
۲۶۱.....	۳-۴-۳-۲- خروجی های برنامه ریزی منابع.....
۲۶۱.....	۳-۴-۳-۳- برآورد هزینه.....
۲۶۲.....	۳-۴-۳-۱-۱- ورودی های برآورد هزینه.....
۲۶۲.....	۳-۴-۳-۱-۲- ابزارها و تکنیک های برآورد هزینه.....
۲۶۳.....	۳-۴-۳-۱-۳- خروجی های برآورد هزینه.....
۲۶۳.....	۳-۴-۴- بودجه بندی.....
۲۶۳.....	۳-۴-۴-۱- ورودی های بودجه بندی.....
۲۶۳.....	۳-۴-۴-۲- خروجی های بودجه بندی.....
۲۶۴.....	۳-۴-۵- مدیریت زمان پروژه.....
۲۶۵.....	۳-۴-۵-۱- ورودی های تعریف فعالیت.....
۲۶۵.....	۳-۴-۵-۲- ابزارها و تکنیک های تعریف فعالیت.....
۲۶۵.....	۳-۴-۵-۳- خروجی های تعریف فعالیت.....
۲۶۶.....	۳-۴-۵-۴- ورودی های تعیین توالی فعالیت.....
۲۶۷.....	۳-۴-۶- ساختار شکست فعالیت ها.....
۲۶۸.....	۳-۴-۷- انگیزش در تیم پروژه.....
۲۶۹.....	منابع و مآخذ فصل سوم.....
۲۷۱.....	تجربه چهارم: طراحی و اجرای گنبد کامپوزیتی مسجد الشهدای دانشگاه علم و صنعت ایران (تعامل سنت و تکنولوژی)
۲۷۲.....	۴-۱- مقدمه.....
۲۷۳.....	۴-۲- تعریف مسئله.....
۲۷۳.....	۴-۲-۱- تعیین استراتژی و اهداف کلان پروژه.....
۲۷۳.....	۴-۲-۲- تعیین هویت و موقعیت استفاده گر.....
۲۷۴.....	۴-۲-۳- تعیین قدرت اقتصادی.....
۲۷۴.....	۴-۳- هویت مسجد.....
۲۷۴.....	۴-۱-۳- فضا.....
۲۷۵.....	۴-۲-۳- شکل.....

۲۷۵.....	۳-۳-۴- نور
۲۷۵.....	۴-۳-۴- رنگ
۲۷۶.....	۵-۳-۴- گنبد
۲۷۶.....	۱-۵-۳-۴- نیازهای ارگونومیکی نمازگزاران
۲۷۶.....	۲-۵-۳-۴- نیازهای ارگونومیکی کارگران و نصابان گنبد
۲۷۶.....	۴-۴- گنبد در معماری سنتی ایران
۲۷۸.....	۱-۴-۴- تکنولوژی ساخت سنتی گنبد
۲۸۴.....	۱-۴-۴- طاق بندی یا طاق بست
۲۸۵.....	۲-۴-۴- کاربندی یا کاربست
۲۸۶.....	۲-۴-۴- پوشش گنبد
۲۸۷.....	۱-۲-۴-۴- دو پوسته کاملاً به هم پیوسته
۲۸۷.....	۲-۲-۴-۴- گنبدهای دو پوسته میان تهی
۲۸۸.....	۳-۲-۴-۴- گنبدهای دو پوسته کاملاً از هم گسسته یا گسیخته
۲۸۹.....	۳-۴-۴- طرز ساختن گنبد
۲۹۱.....	۵-۴- تکنولوژی
۲۹۴.....	۶-۴- پیش ساختگی
۲۹۶.....	۱-۶-۴- سیستم صنعتی ساختمان سازی
۲۹۷.....	۷-۴- کامپوزیت
۲۹۷.....	۱-۷-۴- تقسیم بندی مواد کامپوزیت
۲۹۸.....	۲-۷-۴- نقاط قوت کامپوزیت ها
۲۹۸.....	۳-۷-۴- مهمترین موارد کاربرد کامپوزیت
۲۹۸.....	۴-۷-۴- مصرف سرانه مواد کامپوزیتی در کشور
۲۹۹.....	۵-۷-۴- روش های تولید کامپوزیت
۲۹۹.....	۱-۵-۷-۴- روش لایه گذاری دستی
۲۹۹.....	۲-۵-۷-۴- روش قالب گیری فشاری
۳۰۰.....	۳-۵-۷-۴- روش دستگاه خلاء (وکیوم)
۳۰۰.....	۶-۷-۴- مواد مصرفی
۳۰۰.....	۱-۶-۷-۴- الیاف شیشه
۳۰۱.....	۲-۶-۷-۴- الیاف کربن
۳۰۱.....	۳-۶-۷-۴- الیاف آرامید
۳۰۱.....	۷-۷-۴- کامپوزیت FRP
۳۰۲.....	۸-۷-۴- تعمیر و نگهداری
۳۰۲.....	۱-۸-۷-۴- تعمیر و تقویت خارجی سازه ها
۳۰۳.....	۲-۸-۷-۴- ساخت سازه های تمام کامپوزیت
۳۰۳.....	۳-۸-۷-۴- تعمیر و تقویت داخلی سازه ها
۳۰۳.....	۹-۷-۴- استفاده از گنبد کامپوزیتی
۳۰۴.....	۱۰-۷-۴- نمونه تطبیقی خارجی

۳۰۷.....	۱۱-۷-۴- مزایای گنبد کامپوزیتی
۳۰۸.....	۸-۴- نرم افزار CATIA
۳۱۰.....	۱-۸-۴- تاریخچه
۳۱۰.....	۲-۸-۴- ویژگی های نرم افزار
۳۱۱.....	۳-۸-۴- توانایی های دیگر نرم افزار در جهت پیش ساختگی
۳۱۲.....	۹-۴- گنبد مسجد الشهدای دانشگاه علم و صنعت
۳۱۴.....	۱-۹-۴- طرح مسئله بازسازی گنبد مسجد
۳۱۷.....	۲-۹-۴- مراحل اجرای گنبد جدید
۳۲۶.....	۳-۹-۴- ریسک پذیری پروژه
۳۲۶.....	۱-۳-۹-۴- قالب های CNC
۳۲۶.....	۲-۳-۹-۴- قطعات شیشه ای
۳۲۶.....	۳-۳-۹-۴- اتصالات گالوانیزه
۳۲۷.....	۴-۳-۹-۴- نصب پانل ها
۳۲۹.....	۵-۹-۴- نتیجه گیری
۳۳۱.....	۶-۹-۴- اسکیس های پروژه
۳۳۳.....	۱۰-۴- مدیریت هزینه پروژه
۳۳۴.....	۱-۱۰-۴- برنامه ریزی منابع
۳۳۴.....	۱-۱-۱۰-۴- ورودی های برنامه ریزی منابع
۳۳۵.....	۲-۱۰-۴- مدیریت زمان
۳۳۵.....	۳-۱۰-۴- مدیریت منابع انسانی
۳۳۶.....	۱-۳-۱۰-۴- نقش مدیریت منابع انسانی در پروژه
۳۳۶.....	۲-۳-۱۰-۴- تجزیه و تحلیل شغل و وظیفه در پروژه
۳۳۷.....	۳-۳-۱۰-۴- فرآیند برنامه ریزی نیروی انسانی
۳۳۷.....	۴-۳-۱۰-۴- فرآیند انتخاب
۳۳۷.....	۵-۳-۱۰-۴- ارزیابی عملکرد
۳۳۸.....	۴-۱۰-۴- مدیریت تدارکات پروژه
۳۳۹.....	۱-۴-۱۰-۴- برنامه ریزی تدارکات
۳۳۹.....	۲-۴-۱۰-۴- ورودی های برنامه ریزی تدارکات
۳۴۰.....	۳-۴-۱۰-۴- ابزارها و تکنیک های برنامه ریزی تدارکات
۳۴۲.....	۴-۴-۱۰-۴- خروجی های برنامه ریزی تدارکات
۳۴۳.....	۵-۱۰-۴- برنامه پروژه
۳۴۴.....	منابع و مآخذ فصل چهارم
۳۴۵.....	منابع و مآخذ کلیه فصول و مباحث مدیریت پروژه